

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP921 U.S. PRO
09/11/926
11/20/00

#4
grew
5/50

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 1 月 2 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 3 3 5 2 5 号

出 願 人

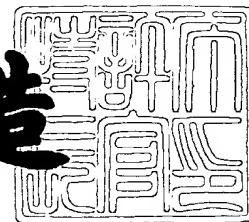
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2 0 0 0 年 9 月 2 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 0 7 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0075875

【提出日】 平成11年11月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 10/44

【発明の名称】 時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法

【請求項の数】 24

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中宮 信二

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 高橋 克吉

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098084

【弁理士】

【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
時刻を表示する表示手段と、
充電可能な蓄電手段と、
蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、
蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、
外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と
を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 2】 前記放電制御手段が、さらに、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足しなくなった場合に前記蓄電手段からの放電を再開することを特徴とする請求項 1 記載の電子時計。

【請求項 3】 前記放電制御手段が、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの第 1 の放電状態による放電を開始し、前記比較手段による比較結果に応じて前記蓄電手段からの放電を停止した後に第 1 の放電状態よりも放電量が少ない第 2 の放電状態で再開することを特徴とする請求項 2 記載の電子時計。

【請求項 4】 前記蓄電手段と閉回路を構成する放電手段を有し、その放電手段を通して閉回路に流れる放電電流によって前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴とする請求項 1 記載の電子時計。

【請求項 5】 前記放電手段が前記表示手段であり、前記放電制御手段が前記駆動手段を制御して前記表示手段を駆動することで前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴とする請求項 4 記載の電子時計。

【請求項 6】 前記表示手段が、電動機を用いた回転機構を有して構成され

前記放電制御手段が、前記駆動手段を制御して、前記表示手段の回転機構を早送り駆動することによって又は前記電動機の駆動電源間に電動機及び回転機構を通して放電電流を流すことによって、前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴とする請求項 4 記載の電子時計。

【請求項 7】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
時刻を表示する表示手段と、
充電可能な蓄電手段と、
蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、
蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、
外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に表示手段が第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段と
を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 8】 前記充電状態判別手段が、さらに、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した後、再び所定の条件を満足しなくなった場合に前記表示手段が前記第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御することを特徴とする請求項 7 記載の電子時計。

【請求項 9】 前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の電子時計。

【請求項 10】 前記表示手段が、電動機を用いた回転機構を有して構成され、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が

第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段と、

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が第 3 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段が第 3 の表示状態とは異なる第 4 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の電子時計。

【請求項 1 1】 請求項 9 記載の電子時計を用い、

第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、

第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記表示手段の表示を制御する第 2 の過程と

を有してなることを特徴とする電子時計の検査方法。

【請求項 1 2】 前記外部入力手段を、前記表示手段による時刻表示を調整するために用いる第 1 の操作子と、第 2 の操作子とから構成し、

前記第 1 の所定の外部信号を、第 1 の操作子で入力し、

前記第 2 の所定の外部信号を、第 2 の操作子で入力し、

前記第 2 の過程中又は前記第 2 の過程後に、第 1 の操作子による時刻合わせを行う

ことを特徴とする請求項 1 1 記載の電子時計の検査方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 0 記載の電子時計を用い、

第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、

第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記表示手段の表示を制御する第 2 の

過程と、

第 3 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記異常駆動判別手段の動作を開始し、前記電動機の駆動異常の検出結果に基づいて前記表示手段の表示を制御する第 3 の過程と

を有してなることを特徴とする電子時計の検査方法。

【請求項 1 4】 前記外部入力手段を、前記表示手段による時刻表示を調整するために用いる第 1 の操作子と、第 2 の操作子とから構成し、

前記第 1 の所定の外部信号を、第 1 の操作子で入力し、

前記第 2 の所定の外部信号を、第 2 の操作子で入力し、

前記第 2 の過程中又は前記第 2 の過程後に、第 1 の操作子による時刻合わせを行う

ことを特徴とする請求項 1 3 記載の電子時計の検査方法。

【請求項 1 5】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
使用者に報知を行う報知手段と、

充電可能な蓄電手段と、

前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、前記蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 1 6】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
使用者に報知を行う報知手段と、

充電可能な蓄電手段と、

蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段から

の放電を停止する放電制御手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 1 7】 前記充電状態判別手段が、さらに、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した後、再び所定の条件を満足しなくなった場合に前記報知手段の報知状態を前記第 1 の状態に制御する

ことを特徴とする請求項 1 6 記載の電子時計。

【請求項 1 8】 外部信号を入力するための外部入力手段と、

電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、使用者に報知を行う報知手段と、

充電可能な蓄電手段と、

蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態とは異なる第 4 の状態に制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 1 9】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、
使用者に報知を行う報知手段と、
充電可能な蓄電手段と、

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 2 0】 外部信号を入力するための外部入力手段と、
電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、
充電可能な蓄電手段と、

蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段の表示状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 2 1】 請求項 1 6 記載の電子時計を用い、

第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、

第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記報知手段の報知状態を制御する第 2 の過程と

を有してなることを特徴とする電子時計の検査方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 8 記載の電子時計を用い、

第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始

し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、

第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記報知手段の報知状態を制御する第 2 の過程と、

第 3 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記異常駆動判別手段の動作を開始し、前記電動機の駆動異常の検出結果に基づいて前記報知手段の報知状態を制御する第 3 の過程と

を有してなることを特徴とする電子時計の検査方法。

【請求項 2 3】 外部信号を入力するための外部入力手段と、

電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、時刻情報を含む所定の情報を報知する報知手段と、

充電可能な蓄電手段と、

蓄電手段に蓄電された電力によって報知手段を駆動する駆動手段と、

蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【請求項 2 4】 外部信号を入力するための外部入力手段と、

電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、時刻情報を含む所定の情報を報知する報知手段と、

充電可能な蓄電手段と、

蓄電手段に蓄電された電力によって報知手段を駆動する駆動手段と、

蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、

外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と

前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、

前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態とは異なる第 4 の状態に制御する異常駆動判別手段と

を備えることを特徴とする電子時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、充電可能な二次電源を用いる時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

腕時計等の携帯型電子時計や置き時計等の据え置き型電子時計には、二次電池、大容量コンデンサ等からなる二次電源を内蔵あるいは着脱式に搭載し、その二次電源に蓄電した電力を用いて、時刻を計時するための計時機構と、時刻を表示するためのデジタルあるいはアナログの表示機構とを駆動するものがある。図 10 は、二次電池によって二次電源を構成し、さらに二次電池を充電するための充電機構を内蔵する電子時計の従来の製造組立工程および検査工程の一例を示すフローチャートである。

【0003】

図 10 に示す例には、組立に先立って、あらかじめ内蔵される二次電池の充電状態（充電電圧）を一定の範囲内に管理するための二次電池の放電工程（ステッ

プA101)が設けられている。この放電工程は、後続する組立工程(ステップA102)および外装取付工程(ステップA103)後に実施される二次電池の充電工程(ステップA104)において、二次電池の充電検査の検査精度を一定の範囲内に管理するために設けられたものである。充電工程(ステップA104)では、二次電池の充電機能の良否を判定するとともに、次の運転検査工程(ステップA105)における電子時計の運転に必要な充電量を確保するための充電が行われる。運転検査工程(ステップA105)では、高温および低温での動作確認を含む電子時計の品質確認が行われる。そして、外観検査等の出荷検査工程(ステップA106)と、二次電池を満充電状態とするためのフル充電工程(ステップA107)とを経て、電子時計が出荷される(ステップA108)。

【0004】

図10の放電工程(ステップA101)では、例えば、図11に示すような外部放電回路を用いて、二次電池単体での放電が実施される。図11に示す外部放電回路100では、複数(n 個)の二次電池BA1~BANを二次電池取付部101に取り付け、各二次電池BA1~BANと直列に接続される抵抗R1~Rnと、それらに並列に接続されるシンク式(吸込式)の定電圧電源102とを用いて、複数の二次電池の放電が同時に実施される。この場合、外部放電回路100には、同時に放電が実施される数量分の二次電池の取り付け端子等が必要となる。

【0005】

一方、図10の充電工程(ステップA104)では、例えば、電子時計に内蔵されている回転錘等で運動エネルギーを捉えて回転型の発電機で発電を行ったり、ソーラーパネルを用いて発電を行ったり、あるいは外部からの電波や磁力による誘導エネルギーで発電を行い、発電した電力によって二次電池の充電が行われる。従来、充電完了の確認は、電子時計が備えている充電状態の表示機能を利用し、操作者がその機能を動作させ、表示状態を確認することで行われていた。

【0006】

また、図10の運転検査工程(ステップA105)では、例えば60℃程度の高温雰囲気内および-10℃程度の低温雰囲気内で数時間~数十時間の運転が行

われる。従来は、運転検査における品質確認（良否判定）は、時刻表示の止まり、遅れを確認したり、試験後の二次電池の放電持続時間等を確認することで行われていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の技術において、二次電源の放電工程では、組立前に外部回路を用いて二次電源単体で放電を実施していた。その際、放電には数時間～数十時間の時間が必要であった。このため、例えば1日当たりの生産数分に対応する二次電源の取り付け端子数を有する放電回路の設備が必要となり、生産数量が多い機種にはこのような放電方法は適していなかった。また、例えば、製品出荷後に放電機能の動作確認が必要となった場合には、放電設備が無い場所では二次電池を所定の放電状態とすることが困難であった。さらに、二次電池等の二次電源には、例えば図12に示すように電極の種類等によってたとえ同じリチウム系の二次電池であっても放電特性が異なったり、さらには、放電停止後に電圧が上昇するという電圧復帰作用があるため、これらの作用によって放電後の二次電源電圧が安定せず、電圧のばらつきが大きくなることがあった。このような放電後の電圧ばらつきは、充電検査の検査精度に影響を生じることがある。

【0008】

一方、充電工程では、例えば、所定のスイッチを押すことで充電電圧の大きさ等の充電状態を、時刻表示部のアナログ秒針の早送り運針量の大きさ等によって表示させ、これによって充電量を確認するようにしている。この場合、所定のスイッチを押す等の外部入力操作を行わなければ、充電状態を確認することができない。したがって、確認時に外部入力が必要となり、工数がかかるという課題がある。また、早送り運針量で充電完了を確認するので、早送り量の大きさを誤認識した場合には、検査結果が誤判定となってしまう可能性がある。

【0009】

また、運転検査工程では、低温および高温運転による止まり（持続時間異常）、遅れ等の有無によって良否判定が行われていたもので、異常の原因がモータ駆動部にあるのか、あるいは二次電源にあるのかといった異常原因の判断が難しいと

いう課題があった。例えば、モータ駆動異常の場合には、時、分、秒針等を駆動するための輪列部までの調査が必要となり、かなり細部までの分解が必要であるため、モータ駆動異常なのか他の要因なのかの判別は、できるだけ容易に行いたいという要求がある。また、モータ異常の場合には、モータ水準が明らかに悪い物でないと判別が困難であり、例えば、温度条件によっては、止まり、遅れとならいうような若干水準が悪いようなモータ不具合の検出を行うことは困難であった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の事情に鑑み、例えば電子時計の製造時における検査精度および効率を従来よりも向上させることができる時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項 1 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、時刻を表示する表示手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段とを備えることを特徴としている。また、請求項 2 記載の発明は、前記放電制御手段が、さらに、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足しなくなった場合に前記蓄電手段からの放電を再開することを特徴としている。また、請求項 3 記載の発明は、前記放電制御手段が、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記蓄電手段からの第 1 の放電状態による放電を開始し、前記比較手段による比較結果に応じて前記蓄電手段からの放電を停止した後第 1 の放電状態よりも放電量が少ない第 2 の放電状態で再開することを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 記載の発明は、前記蓄電手段と閉回路を構成する放電手段を有

し、その放電手段を通して閉回路に流れる放電電流によって前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴としている。また、請求項 5 記載の発明は、前記放電手段が前記表示手段であり、前記放電制御手段が前記駆動手段を制御して前記表示手段を駆動することで前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴としている。また、請求項 6 記載の発明は、前記表示手段が、電動機を用いた回転機構を有して構成され、前記放電制御手段が、前記駆動手段を制御して、前記表示手段の回転機構を早送り駆動することによって又は前記電動機の駆動電源間に電動機及び回転機構を通して放電電流を流すことによって、前記蓄電手段からの放電を行うことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 7 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、時刻を表示する表示手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に表示手段が第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段とを備えることを特徴としている。また、請求項 8 記載の発明は、前記充電状態判別手段が、さらに、前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した後、再び所定の条件を満足しなくなった場合に前記表示手段が前記第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御することを特徴としている。また、請求項 9 記載の発明は、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段をさらに備えることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 1 0 記載の発明は、前記表示手段が、電動機を用いた回転機構を有して構成され、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が第 1 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記表示手段が第 1 の表示状態とは異なる第 2 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する充電状態判別手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段が第 3 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段が第 3 の表示状態とは異なる第 4 の表示状態で駆動されるように前記駆動手段を制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。また、請求項 1 1 記載の発明は、請求項 9 記載の電子時計を用い、第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記表示手段の表示を制御する第 2 の過程とを有してなることを特徴としている。また、請求項 1 2 記載の発明は、前記外部入力手段を、前記表示手段による時刻表示を調整するために用いる第 1 の操作子と、第 2 の操作子とから構成し、前記第 1 の所定の外部信号を、第 1 の操作子で入力し、前記第 2 の所定の外部信号を、第 2 の操作子で入力し、前記第 2 の過程中又は前記第 2 の過程後に、第 1 の操作子による時刻合わせを行うことを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 0 記載の電子時計を用い、第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記表示手段の表示を制御する第 2 の過程と、第 3 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記異常駆動判別手段の動作を開始し、前記電動機の駆動異常の検出結果に基づいて前記表示手段の表示を制御する第 3 の過程とを有してなる

ことを特徴としている。また、請求項 1 4 記載の発明は、前記外部入力手段を、前記表示手段による時刻表示を調整するために用いる第 1 の操作子と、第 2 の操作子とから構成し、前記第 1 の所定の外部信号を、第 1 の操作子で入力し、前記第 2 の所定の外部信号を、第 2 の操作子で入力し、前記第 2 の過程中又は前記第 2 の過程後に、第 1 の操作子による時刻合わせを行うことを特徴としている。また、請求項 1 5 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、使用者に報知を行う報知手段と、充電可能な蓄電手段と、前記蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、前記蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に前記報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段とを備えることを特徴としている。

【0016】

また、請求項 1 6 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、使用者に報知を行う報知手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段とを備えることを特徴としている。

【0017】

また、請求項 1 8 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、時使用者に報知を行う報知手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比

較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と 前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態とは異なる第 4 の状態に制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。また、請求項 1 9 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、

使用者に報知を行う報知手段と、充電可能な蓄電手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段を備えることを特徴としている。また、請求項 2 0 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段に蓄電された電力によって表示手段を駆動する駆動手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に前記表示手段の表示状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に前記表示手段の表示状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 2 1 記載の発明は、請求項 1 6 記載の電子時計を用い、第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応

じて前記報知手段の報知状態を制御する第 2 の過程とを有してなることを特徴としている。また、請求項 2 2 記載の発明は、請求項 1 8 記載の電子時計を用い、第 1 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記放電制御手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧を制御する第 1 の過程と、第 2 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記充電状態判別手段の動作を開始し、前記蓄電手段の蓄電電圧に応じて前記報知手段の報知状態を制御する第 2 の過程と、第 3 の所定の外部信号の入力を起動条件にして前記異常駆動判別手段の動作を開始し、前記電動機の駆動異常の検出結果に基づいて前記報知手段の報知状態を制御する第 3 の過程とを有してなることを特徴としている。また、請求項 2 3 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、時刻情報を含む所定の情報を報知する報知手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段に蓄電された電力によって報知手段を駆動する駆動手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に蓄電手段からの放電を開始し、比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に蓄電手段からの放電を停止する放電制御手段と、前記電動機の駆動異常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。また、請求項 2 4 記載の発明は、外部信号を入力するための外部入力手段と、電動機を用いた回転機構を有して構成され時刻を表示する表示手段を有し、時刻情報を含む所定の情報を報知する報知手段と、充電可能な蓄電手段と、蓄電手段に蓄電された電力によって報知手段を駆動する駆動手段と、蓄電手段の蓄電電圧に対応する電圧値を検出するとともに、検出した電圧と所定の電圧とを比較する比較手段と、外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態に制御し、その後、蓄電手段が蓄電され前記比較手段による比較結果が所定の条件を満足した場合に報知手段の報知状態を第 1 の状態とは異なる第 2 の状態に制御する充電状態判別手段と前記電動機の駆動異

常を検出する異常検出手段と、前記外部入力手段によって所定の外部信号が入力された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態に制御し、異常検出手段によって異常が検出された場合に報知手段の報知状態を第 3 の状態とは異なる第 4 の状態に制御する異常駆動判別手段とを備えることを特徴としている。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明による電子時計の一実施の形態について説明する。図 1 は、本発明による電子時計の一実施の形態の概略構成を示すブロック図である。図 1 に示す電子時計 1 は、腕時計であって、使用者が装置本体に連結されたベルトを手首に巻き付けて使用するようになっている。本実施の形態の電子時計 1 は、大別すると、交流電力を発電する発電機構 A と、発電機構 A からの交流電圧を整流し、それを所定の蓄電手段（二次電源 48）に蓄電し、蓄電電圧をさらに昇降圧した電圧によって各構成部分へ電力を給電する電源部 B と、装置全体を制御する制御部 C と、秒針 61、分針 62 および時針 63 をステッピングモータ 10 を用いて駆動するモータ部 D と、制御部 C からの制御信号に基づいてモータ部 D を駆動するモータ駆動回路 E と、電子時計 1 によって実現される本発明が特徴とする運転検査機能における検査モードの処理を順次移行させるための 2 個の外部入力手段 1（F）および外部入力手段 2（G）とを備えて構成されている。

【0020】

発電機構 A は、発電装置 40、回転錘 45 および増速用ギア 46 を備えて構成されている。発電装置 40 としては、発電用ロータ 43 が発電用ステータ 42 の内部で回転し、発電用ステータ 42 に接続された発電コイル 44 に誘起された電力を外部に出力する電磁誘導型の交流発電装置が採用されている。回転錘 45 は、発電用ロータ 43 に運動エネルギーを伝達する手段として機能する。そして、この回転錘 45 の動きが増速用ギア 46 を介して発電用ロータ 43 に伝達されるようになっている。この回転錘 45 は、腕時計型の電子時計 1 では、ユーザの腕の動きなどを捉えて装置内で旋回できるようになっている。したがって、使用者の生活に関連したエネルギーを利用して発電を行い、その電力を用いて電子時

計 1 が駆動されるようになっている。

【 0 0 2 1 】

電源部 B は、発電機構 A からの交流電圧を整流する整流回路 4 7 と、整流回路 4 7 で整流された直流電力を蓄電する二次電源（蓄電手段）4 8 と、二次電源 4 8 に蓄電された電圧を昇圧および降圧する昇降圧回路 4 9 とから構成されている。二次電源 4 8 は、リチウム電池等の充電可能な二次電池や大容量コンデンサから構成されている。昇降圧回路 4 9 は、複数のコンデンサ 4 9 a ~ 4 9 c を用いて多段階の昇圧および降圧を行う回路である。昇降圧回路 4 9 により昇降圧された電圧は、制御部 C からの制御信号 $\phi 1 1$ によって調整可能である。

【 0 0 2 2 】

図 1 の構成では、二次電源 4 8 の高電位側の電圧 VDD（高電位側電圧）が基準電位 GND に設定されている。二次電源 4 8 の低電位側の電圧（充電電圧）は、VTKN（第 1 の低電位側電圧）として示されている。また、昇降圧回路 4 9 の出力のうちの低電位側の電圧は、第 2 の低電位側電圧 VSS として示されている。なお、発電装置 4 0 の両端の出力電圧は、制御信号 $\phi 1 3$ として、また、電圧 VSS の電圧値は、制御信号 $\phi 1 2$ として、それぞれ制御部 C に入力されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

モータ駆動回路 E は、制御部 C から供給される駆動クロックに基づいて駆動パルスを生成し、それをモータ部 D 内のステッピングモータ 1 0 に供給する。ステッピングモータ 1 0 は、供給された駆動パルスの数に応じて回転する。ステッピングモータ 1 0 の回転は、ステッピングモータの回転部に噛合されている秒中間車 5 1 および秒車（秒指示車）5 2 によって秒針 6 1 に伝達され、これによって、秒表示がなされる。さらに、秒車 5 2 の回転は、分中間車 5 3、分指示車 5 4、日の裏車 5 5 および筒車（時指示車）5 6 によって各針に伝達される。分指示車 5 4 には分針 6 2 が接続され、また、筒車 5 6 には時針 6 3 が接続されている。そして、ステッピングモータ 1 0 の回転に連動してこれらの各針による時分表示が行われる。

【 0 0 2 4 】



さらに各車 5 1 ~ 5 6 からなる輪列 5 0 には、図示してはいないが、年月日（カレンダー）等の表示を行うための伝達系（例えば、日付表示を行う場合には、筒中間車、日回し中間車、日回し車、日車等）を接続することももちろん可能である。この場合においては、さらにカレンダー修正系輪列（例えば、第 1 カレンダー修正伝え車、第 2 カレンダー修正伝え車、カレンダー修正車、日車等）を設けることが可能である。

【 0 0 2 5 】

外部入力手段 1（F）は、時刻を合わせるときに操作されるリユーズとその操作を電氣的に検出する回路とから構成されていて、この実施形態においては図 2 の運転検査機能（B 1 0 0）を起動する際の操作子として用いられる。外部入力手段 2（G）は、腕時計の外装部に設けられているインジケータスイッチであり、二次電源 4 8 の充電状態を確認するときには操作されるとともに、本実施形態では、運転検査機能（B 1 0 0）を実行している間に各モード 1 ~ 3 を移行させるための信号を入力するための操作子として用いられる。これらの外部入力手段 1（F）および外部入力手段 2（G）の操作状態は、電気信号として制御部 C へ入力される。

【 0 0 2 6 】

ここで図 2 を参照して本実施形態によって実現される運転検査機能の概要について説明する。図 2 は、本実施形態の電子時計の製造組立および検査工程の一例を、図 1 0 を参照して説明した従来のものと対比する形で示すフローチャートである。なお、図 2 において図 1 0 に示すものと同一の工程には同一の符号を付けている。運転検査機能 B 1 0 0 は、組立（ステップ A 1 0 2）および外装取付工程（ステップ A 1 0 3）の後続して実施される工程であり、モード 1 ~ 3 の異なる 3 つのモードの工程（ステップ B 1 0 1，B 1 0 4，および B 1 0 5）から構成されている。

【 0 0 2 7 】

モード 1 の工程（ステップ B 1 0 1）は、図 1 0 の放電工程 A 1 0 1 に対応する工程であり、モード 2 の工程（ステップ B 1 0 4）における充電機能検査を実施するのに先だって、電子時計 1 内部の電力消費回路を動作させることで二次電

源 48 に蓄電されている電荷を放電し、これによって二次電源 48 の充電電圧を所定の電圧に調整するために用いられる。モード 2 の工程（ステップ B104）は、充電検査機能（充電性能の良否判定機能）を実現する工程であり、モード 2 では、電子時計 1 に対して、その回転錘 45 が回転するような振動を与えながら発電機構 A に電力を発電させ、二次電源 48 へ電荷を蓄電して充電を行い、所定時間後に充電完了電圧に達したかどうかを秒針 61 の運針状態によって操作者に告知（表示）する機能が提供される。モード 3 の工程（ステップ B105）は、運転検査における不良検出機能を実現する工程であり、モード 3 では、例えば、低温、高温等の条件下での運転を行い、例えば電力を通常よりも大きく供給するようなモータ駆動パルスで回転可能であるものの、通常のモータ駆動パルスでは駆動できないようなモータ特性の異常が発生した場合に、それを検出する。検出結果は、例えば秒針 61 の運針状態を変更することで表示し、さらにその表示状態を継続させることで、運転検査終了時に操作者に対して異常状態を告知するようになっている。

【0028】

次に、図 3～図 7 を参照して、図 1 に示す電子時計 1 の各部の構成の詳細について説明する。図 3 は、図 1 に示す制御部 C の構成の詳細および各部 A～G 間の信号の流れを示すブロック図である。図 3 において、破線で囲まれている発電機構 A、電源部 B、モータ部 D、モータ駆動回路 E、および外部入力手段 1 および 2（F～G）以外の各ブロック 301～312 は、制御部 C に含まれている回路ブロックである。

【0029】

充電検出回路 301 は、発電電圧信号 SW（φ13）を入力信号として発電機構 A による充電状態を検出し、その結果を充電検出結果信号 SA として出力する。充電検出結果信号 SA は、電源部 B 内の整流回路 47 へと入力されて、整流動作を制御する信号として使用される。整流回路 47 の整流出力は、整流出力信号 SB として二次電源（蓄電手段）48 へ供給され、また、二次電源 48 の蓄電電圧（= VKTN）を示す信号 SC が、昇降圧回路 49 および電圧検出回路 302 へ入力される。電圧検出回路 302 は、蓄電電圧信号 SC と、昇降圧回路 49 の出

力電圧を示す信号である蓄電電圧昇降圧結果信号 SD ($\phi 12 = VSS$) と、計時制御回路 303 から出力される電圧検出制御信号 SX とを入力信号として、電圧検出制御信号 SX がアクティブのときに、蓄電電圧 V_{KTN} (信号 SC) または昇降圧電圧 VSS と、所定の比較電圧とを比較し、比較した結果を 2 ビットの電圧検出結果信号 SN として出力する。例えば、 $|V_{KTN}| = 0.625V$ を検出する場合、昇降圧回路 49 の状態が 2 倍昇圧状態のときに $|VSS| = 1.25V$ を検出することで等価となる。このように本願発明における充電電圧の検出は、充電電圧そのものを直接検出するだけでなく、その電圧を昇圧（あるいは降圧）したものを検出してもよい。

【0030】

計時制御回路 303 は、昇降圧回路 49 の出力電圧 VSS を電源電圧として動作し、上述した電圧検出制御信号 SX 、モータ駆動回路 E へ供給されるモータ駆動信号 I ~ IV (信号 SE 、 SF 、 SG 、および SH)、モータ異常駆動判別回路 304 へ供給される非回転検出計測用信号 SY をそれぞれ生成して出力する。ここで、モータ駆動信号 I (信号 SE) は、通常のモータ駆動を行うための通常駆動パルス、モータ回転の有無を検出する際に用いられる回転検出用パルス、高周波磁界を検出するために用いられる高周波磁界検出用パルス、外部磁界を検出する際に用いられる磁界検出用パルス、通常駆動パルスでモータが回転しない場合に出力される通常駆動パルスよりも大きな実効電力を有する補助パルス信号を含むパルス信号等から形成されるパルス信号である。なお、補助パルス信号が発生された場合には、非回転検出計測用信号 SY が発生されるようになっている。モータ駆動信号 II (信号 SF) は、二次電源 48 を放電する際にモータ駆動回路 E を駆動制御するためのパルス信号である。モータ駆動信号 III (信号 SG) は、二次電源 48 が充電完了したときにモータ部 D の駆動制御を行うためのパルス信号である。そして、モータ駆動信号 IV (信号 SH) は、通常の運針状態とは異なる運針状態でモータ部 D を駆動制御するためのパルス信号であり、モータ異常が発生した場合を判別する際に用いられるものである。

【0031】

計時制御回路 303 へは、蓄電手段放電制御回路 305 から出力される蓄電手

段放電制御信号 1 (信号 SO1) および蓄電手段放電制御信号 2 (信号 SO2)、蓄電手段充電完了判別回路 306 から出力される蓄電手段充電完了制御信号 SP、モータ異常判別制御回路 304 から出力されるモータ駆動異常判別信号 SQ、高周波磁界検出回路 307 から出力される高周波磁界検出結果信号 SK、交流磁界検出回路 308 から出力される交流磁界検出結果信号 SL、および回転検出回路 309 から出力される回転検出結果信号 SM がそれぞれ入力される。

【0032】

高周波磁界検出回路 307、交流磁界検出回路 308、および回転検出回路 309 は、それぞれ、モータ駆動信号 I (信号 SE) として、磁界検出用パルス、高周波磁界検出用パルス、および回転検出用パルスがモータ駆動回路 E へ供給されたことで得られるステッピングモータ 10 の駆動コイルに生じる双方向の誘起電圧 (信号 SJ) の値を入力とし、それを、各々の検出用にあらかじめ設定されている所定の設定値と比較することで、高周波磁界の有無、交流磁界の有無、およびステッピングモータ 10 の駆動ロータの回転の有無をそれぞれ検出する回路である。

【0033】

なお、モータ駆動信号 I (信号 SE) と、高周波磁界検出回路 307、交流磁界検出回路 308、および回転検出回路 309 とは、ステッピングモータの駆動制御において従来から用いられている技術によるものであって、例えば特開平 10-225191 号公報「ステッピングモーターの制御装置、その制御方法および計時装置」、特公平 3-45798 号公報「アナログ電子時計」等に説明がある。

【0034】

一方、外部入力手段 1 (F) から出力される信号であって、外部入力手段 1 (F) の操作子 (リユーズ) が操作されたことを示す外部入力信号 I (信号 SR1) と、外部入力信号 I (信号 SR1) を微分した信号である外部入力 I 微分信号 SR2 は、運転検査機能制御回路 310 へ入力され、この運転検査機能制御回路 310 からは、運転検査機能制御信号 SS が出力される。運転検査機能制御信号 SS と、外部入力手段 2 (G) から出力される信号であって外部入力手段 2 (G

）の操作子（インジケータスイッチ）が操作されたことを示す外部入力信号II（信号ST）とは、外部入力手段2計測回路311へ入力され、そして、外部入力手段2計測回路311からは2ビットの運転検査機能モード選択信号SUが出力される。運転検査機能モード選択信号SUは、運転検査機能制御信号SSとともに、運転検査機能モード選択回路312へ入力され、運転検査機能モード選択回路312からは、3ビットの運転検査モード選択結果信号SV（SV1、SV2、およびSV3）が出力され、蓄電手段放電制御回路305、蓄電手段充電完了判別回路306、モータ異常駆動判別回路304、および運転検査機能制御回路310へとそれぞれ入力される。運転検査機能モード選択結果信号SV1、SV2、およびSV3は、それぞれ、運転検査機能のモードが、モード1であること（Highレベル時（正論理））、モード2であること（Highレベル時）、およびモード3であること（Lowレベル時（負論理））を示す信号である。

【0035】

次に、各回路の詳細構成を示す図4および図5ならびに各回路の動作タイミングチャートである図6を参照して、本実施形態が特徴とする構成である運転検査機能制御回路310、外部入力手段2計測回路311、運転検査機能モード選択回路312、蓄電手段放電制御回路305、蓄電手段充電完了判別回路306、およびモータ異常駆動判別回路304について説明する。

【0036】

図4は、運転検査機能制御回路310の詳細構成を示す回路図である。運転検査機能制御回路310は、2個の2ビットカウンタ401および402と、1ビットカウンタ403と、入力Dに常にHighレベル信号が入力される2個のDフリップフロップ404および405と、SRラッチ406と、3個の2入力OR407～409と、2入力AND410と、2入力XNOR（負論理出力の排他的論理和）411と、一方の入力が負論理入力である2入力AND412～413とから構成されている。AND412の正論理入力には、外部入力手段1（F）の操作子であるリユーズが2段階引かれたときにHighレベルとなる外部入力信号I（SR1）がHighレベルからLowレベルに変化したとき、すなわち、2段階引かれた状態のリユーズが2段階または1段階押し戻されたときに所定のパルス幅

を有する単一パルス信号を生じる信号が入力される。AND 412およびAND 413の負論理入力には、運転検査機能モード選択回路312から出力された運転検査機能モード選択結果信号SV2が入力される。運転検査機能モード選択結果信号SV2がLowレベルの場合、AND 412およびAND 413からは、それぞれ、外部入力信号I (SR1) および外部入力信号I 微分信号SR2がそのまま出力される。2ビットカウンタ401と1ビットカウンタ403のクロック端子CLKには周期1秒のクロック信号F1が入力される。カウンタ403およびDフリップフロップ404のLowアクティブのリセット端子Rと、Dフリップフロップ405のクロック端子CLKには、AND 412の出力が入力される。OR 408および409の各一方の入力端子には、AND 413の出力が入力される。

【0037】

運転検査機能制御回路310から出力される運転検査機能制御信号SSは、Highレベルのとき運転検査機能を起動させる信号であり、AND 410の出力信号であって、またDフリップフロップ405のLowアクティブのリセット入力Rの信号としても用いられる。OR 409の出力をクロックとしてカウント動作するカウンタ402の2の0乗出力Q0と2の1乗出力Q1がAND 410の各入力にそれぞれ接続され、また、SRラッチ406の出力QがOR 409の一方の入力およびカウンタ402のリセット入力Rとなるので、SRラッチ406の出力QがLowレベルに保持されている場合に、信号SR2として3個のパルス信号が入力されたとき、カウンタ402の出力Q0およびQ1がともにHighレベルとなって信号SSがHighレベルとなる。

【0038】

カウンタ402が信号SR2をカウントする際の必要条件であるSRラッチ406の出力QをLowレベルにする条件としては、SRラッチ406のセット入力SとなるOR 407の出力がLowレベルであることと、かつ、SRラッチ406の出力QがHighレベルにあるときには、SRラッチ406のリセット入力RにHighレベルの信号が一度入力されることである。SRラッチ406のリセット入力Rは、カウンタ403の負論理出力XQがクロック入力CLKに接続されている

Dフリップフロップ404の出力Qである。また、OR407の各入力には、カウンタ401の2の1乗出力Q1とDフリップフロップ405の出力Qが接続されている。また、カウンタ402の出力Q0およびQ1を入力とするXNOR411の出力が、カウンタ401のリセット信号Rとなる信号を出力するOR408の一方の入力信号となっている。

【0039】

以上から、運転検査機能制御回路310では、図6に示すように、運転検査機能モード選択結果信号SV2がLowレベルすなわち運転検査機能モードがモード2でない場合、運転検査機能制御信号SSがLowレベルのとき、1～2秒（時間T1）以上の間Highレベルとなる信号SR1が入力され、続いて、信号SR1がLowレベルになった時点から、平均1.5秒以下の間隔T2でHighおよびLowを繰り返す信号SR1が2回続けて入力されたときに、運転検査機能制御信号SSがHighレベルとなる。一方、運転検査機能制御信号SSがHighレベルの場合、信号SR1としてLowレベルからHighレベルに変化する信号が入力された時に、運転検査機能制御信号SSはLowレベルとなる。一方、運転検査機能モード選択結果信号SV2がHighレベルすなわち運転検査機能モードがモード2の場合は、信号SR1、信号SR2が変化しても、運転検査機能制御信号SSはLowレベルには変化しない。

【0040】

次に、図5を参照して、外部入力手段2計測回路311、運転検査機能モード選択回路312、蓄電手段放電制御回路305、蓄電手段充電完了判別回路306、およびモータ異常駆動判別回路304について詳細に説明する。外部入力手段2計測回路311は、インバータ501、2入力AND502、および、インバータ501の出力をリセット入力RとするとともにAND502の出力をクロック入力CLKとする2ビットのカウンタ503とから構成されている。インバータ501へは上述した運転検査機能制御回路310から出力された運転検査機能制御信号SSが入力される。AND502へは、外部入力信号II（信号ST）と運転検査機能モード選択結果信号SV3が入力される。外部入力信号II（信号ST）は、外部入力手段2の操作子（インジケータスイッチ）が押下された場合

にHighレベルとなる信号であり、したがってカウンタ503は、運転検査機能制御信号SSがHighレベルで、かつ運転検査機能モード選択結果信号SV3がHighレベルのときに、信号STとして入力される信号のパルス数（インジケータスイッチの押下数）をカウントする。ここで、運転検査機能モード選択結果信号SV3は、カウンタ503の出力をデコードすることで生成された信号（カウンタ503のカウント値が「2」のときにLowレベルになる信号）である。したがって、カウンタ503は「0」から「2」までの値をカウントすることになる。

【0041】

図6に示す例では、時刻t1で運転検査機能制御信号SSがHighレベルになった後、カウンタ503の出力Q0およびQ1はともにLowレベルとなっており、時刻t2で信号STとしてパルス信号が入力されたときにカウンタ503の出力Q0がHighレベルで、出力Q1がLowレベルとなる。そして、時刻t3で信号STとしてさらにパルス信号が入力されたときにカウンタ503の出力Q0がLowレベルで、出力Q1がHighレベルとなる。なお、出力Q0がLowレベル、出力Q1がHighレベルとなった後は、例えば図6の時刻t4で信号STとしてパルス信号が入力されたような場合であっても、信号SV3がLowレベルなので、カウンタ503の出力値に変化は生じない。なお、カウンタ503は、運転検査機能制御信号SSがLowレベルになった時（時刻t5）にリセットされる。

【0042】

図5の運転検査機能モード選択回路312は、2個の負論理入力と1個の正論理入力の3入力を有するAND504と、1個の負論理入力と2個の正論理入力の3入力を有するAND505と、1個の負論理入力と2個の正論理入力の3入力を有するNAND506から構成されている。AND504の2個の負論理入力にはカウンタ503の出力Q0およびQ1（信号SU）が入力され、1個の正論理入力には運転検査機能制御信号SSが入力される。図6に示すように、AND504からは、カウンタ503の出力Q0およびQ1がともにLowレベルで、運転検査機能制御信号SSがHighレベルのとき、運転検査機能がモード1であることを正論理で示す運転検査機能モード選択結果信号SV1が出力される。同様に、AND505からは、カウンタ503の出力Q1がLowレベルで、カウ

ンタ 503 の出力 Q0 と運転検査機能制御信号 SS がともに High レベルのとき、運転検査機能がモード 2 であることを正論理で示す運転検査機能モード選択結果信号 SV2 が出力される。NAND 506 からは、カウンタ 503 の出力 Q0 が Low レベルで、カウンタ 503 の出力 Q1 と運転検査機能制御信号 SS がともに High レベルのとき、運転検査機能がモード 3 であることを負論理で示す運転検査機能モード選択結果信号 SV3 が出力される。

【0043】

次に、蓄電手段放電制御回路 305 は、インバータ 507 と、インバータ 507 の出力がクロック入力 CLK となるとともに入力 D に常に High レベルの信号が入力される D フリップフロップ 508 と、D フリップフロップ 508 の負論理出力 XQ が一方の入力となるとともに出力が蓄電手段放電制御信号 1 (信号 SO1) となる 2 入力 AND 509 と、AND 509 の出力が 1 個の負論理入力となるとともに出力が蓄電手段放電制御信号 2 (信号 SO2) となる 3 入力 AND 510 とから構成されている。インバータ 507 の入力と AND 510 の各 2 個の正論理入力的一方には、図 3 の電圧検出回路 302 から出力された電圧検出結果信号 SN の一方の信号であって、蓄電電圧信号 SC (VKTN) または蓄電電圧昇降圧結果信号 SD (VSS) のいずれか一方の電圧が放電設定電圧 DCHRGV よりもより低電位となったこと (よりグランド VDD から離れていること、すなわち所定の放電電圧に達していないこと) を検出したときに、High レベルとなる信号 DCHRGV が入力される。また、D フリップフロップ 508 の Low アクティブのリセット入力 R と、AND 509 の他方の入力と、AND 510 の 2 個の正論理入力の他方には、運転検査機能モード選択結果信号 SV1 が入力される。

【0044】

蓄電手段放電制御回路 305 は、図 6 に示すように、蓄電手段 (二次電源 48) が初期状態で充電されている状態にあった場合には、運転検査機能モードがモード 1 に移行したとき、蓄電手段放電制御信号 1 (信号 SO1) を High レベルにし、蓄電電圧 VKTN または蓄電電圧昇降圧結果 VSS が所定の設定電圧 DCHRGV よりも高電位となった場合 (よりグランド電位 VDD に近づいたとき、すなわち放電が進んだ場合)、所定の周期で繰り返し Low レベルとなる電圧検出用のサン

プリング信号（電圧検出制御信号 S X）に同期したタイミングで、信号 D C H R G V が Low レベルになったときに、蓄電手段放電制御信号 1（信号 S O 1）を Low レベルとする。蓄電手段放電制御信号 1（信号 S O 1）が High レベルのとき（図 6 の期間①）、図 3 の計時制御回路 3 0 3 はモータ駆動信号 II（信号 S F）として、モータ駆動回路 E をショートしたり、あるいはモータ部 D を早送り駆動する駆動クロック信号を出力する。したがって、図 6 の期間①では、蓄電手段 4 8 の電荷が、モータ部 D における通常駆動時よりも大きな駆動電流で放電されることになる。

【 0 0 4 5 】

放電が進み、蓄電電圧信号 S C（V K T N）または蓄電電圧昇降圧結果信号 S D（V S S）の一方の電圧が放電設定電圧 D C H R G V よりも高電位となったとき（よりグランド V D D に近づいたとき、すなわち所定の放電電圧に達したことを検出したとき）は、信号 D C H R G V が Low レベルとなるので、蓄電手段放電制御信号 1（信号 S O 1）が Low レベルになる（期間①～②の変化点）。蓄電手段放電制御信号 1（信号 S O 1）は Low レベルの場合、図 3 の計時制御回路 3 0 3 から例えばモータ駆動回路 E の駆動を停止する信号が出力されるので、蓄電手段 4 8 の放電が停止され、蓄電手段 4 8 の蓄電電圧 V K T N またはその昇降圧電圧 V S S は電圧復帰作用によって徐々に低電位となって行く（期間②）。そして、設定電圧 D C H R G V よりも低電位となった場合、電圧検出制御信号 S X に同期したタイミングで、信号 D C H R G V が High レベルとなり、蓄電手段放電制御信号 2（信号 S O 2）が High レベルとなる（期間②～③の変化点）。なお、図 3 では示していないが、計時制御回路 3 0 3 へは運転検査機能制御信号 S S、運転検査機能モード選択結果信号 S V 等の制御信号が供給されていて、計時制御回路 3 0 3 は各モードの移行状態を認識可能である。

【 0 0 4 6 】

蓄電手段放電制御信号 2（信号 S O 2）が High レベルとなると、図 3 の計時制御回路 3 0 3 はモータ駆動信号 II（信号 S F）として、モータ駆動回路 E に対し、3 2 H z 駆動等でモータ部 D を早送り駆動したり、あるいは、3 2 H z 駆動と停止の間欠駆動でモータ部 D を早送り駆動したり、もしくは、8 H z 駆動等で 3

2 Hz 駆動よりも低速の早送り駆動をしたりするための駆動クロック信号を出力する。すなわち、期間③では、蓄電手段 48 の電荷が、期間①の放電電流よりも小さくかつ、通常駆動のときよりも大きな駆動電流で再放電されることになる。そして、蓄電手段 48 の蓄電電圧 VKTN またはその昇降圧電圧 VSS が、設定電圧 DCHRGV よりも再び高電位となった場合、電圧検出制御信号 SX に同期したタイミングで、信号 DCHRGV が Low レベルになり、蓄電手段放電制御信号 2（信号 SO2）が Low レベルとなる（期間③～④の変化点）。蓄電手段放電制御信号 2（信号 SO2）が Low レベルの場合、計時制御回路 303 はモータ駆動回路 E の駆動を停止するので、蓄電手段 48 の放電が停止され、蓄電手段 48 の蓄電電圧 VKTN またはその昇降圧電圧 VSS は再度電圧復帰作用によって徐々に低電位となって行く（期間④）。そして、蓄電電圧が安定するか、あるいは外部入力によってモード 2 へ移行するまで、期間③の状態と期間④の状態が繰り返されて放電が行われることになる。ただし、図 6 は、繰り返し回数 1 回で、モード 2 への移行が行われる事例を示している。

【0047】

次に、図 5 に示す蓄電手段充電完了判別回路 306 について説明する。蓄電手段充電完了判別回路 306 は、電圧検出回路 302 から出力される電圧検出結果信号 SN の他方の信号であって、蓄電電圧信号 SC（VKTN）または蓄電電圧昇降圧結果信号 SD（VSS）の一方の電圧が充電設定電圧 CHRGV よりもより低電位となったこと（よりグランド VDD から離れていること、すなわち所定の充電電圧に達したこと）を検出したときに、High レベルとなる信号 SN（CHRGV）を一方の入力とし、運転検査機能モード選択結果信号 SV2 が他方の入力となる、2 入力 AND 511 から構成されている。2 入力 AND 511 は、運転検査機能がモード 2 に設定されている状態で、蓄電手段 48 が所定以上の充電電荷を得て電圧条件を満たしたとき、蓄電手段充電完了制御信号 SP として High レベルの信号を出力する。

【0048】

図 6 のタイミングチャートでは、モード 2 において、外部から発電機構 A で発電が行われるような振動が与えられたとすると、蓄電手段 48 への充電が行われ

て、蓄電電圧 V K T N が下降して行く（期間⑤）。このとき、計時制御回路 3 0 3 は、例えば、モータ駆動回路駆動 E へ所定のパルス信号を供給して、モータ部 D を通常の運針状態（毎秒運針）に制御する。そして、充電が進み、蓄電電圧信号 S C （V K T N）または蓄電電圧昇降圧結果信号 S D （V S S）の電圧値が充電設定電圧 C H R G V よりもより低電位となったとき、信号 S X に同期して信号 S N （C H R G V）が High レベルとなるので、蓄電手段充電完了制御信号 S P が High レベルとなる（期間⑥）。蓄電手段充電完了制御信号 S P が High レベルとなると、計時制御回路 3 0 3 は、例えば、モータ駆動回路駆動 E へ所定の駆動パルス信号 I I I （信号 S G）を供給して、モータ部 D の運針状態を、期間⑤におけるモータ部 D の運針状態（この場合は毎秒運針）とは異なる例えば 2 秒刻みの運針状態に制御し、運針状態の変化によって充電が完了したことを告知する（期間⑥）。なお、期間⑥で再び充電電圧が上昇した場合（放電が行われた場合）、再び期間⑤と同じ状態で充電が再開される。したがって、実際には、期間⑤と期間⑥と同様な状態が繰り返えしされて、充電状態が安定して行くことになる。

【 0 0 4 9 】

次に、図 5 のモータ異常駆動判別回路 3 0 4 について説明する。モータ異常駆動判別回路 3 0 4 は、一方が正論理、他方が負論理入力の 2 個の 2 入力 A N D 5 1 2 および 5 1 3 と、A N D 5 1 2 の出力が 1 つの入力となる 3 入力 O R 5 1 4 と、A N D 5 1 3 の出力が 1 入力となる 2 入力 O R 5 1 5 と、O R 5 1 4 の出力をクロック入力 C L K、O R 5 1 5 の出力をリセット入力 R とする 3 ビットのカウンタ 5 1 6 とから構成されている。A N D 5 1 2 には、正論理入力としてモータ部 D の非回転を検出した際に発生する信号である非回転検出計測用信号 S Y が入力されるとともに、負論理入力として磁界が検出されたときに High レベルとなる高周波磁界検出結果信号 S K もしくは交流磁界検出結果信号 S L が入力される。A N D 5 1 3 には、正論理入力としてモータ部 D の非回転が検出されたときに High レベルとなる回転検出結果信号 S M が入力されるとともに、負論理入力としてカウンタ 5 1 6 の 2 の 2 乗カウント結果 Q 2 が入力される。また、O R 5 1 4 には、運転検査機能モード選択結果信号 S V 3 と、カウンタ 5 1 6 の 2 の 2 乗カウント結果 Q 2 が入力され、O R 5 1 5 には、運転検査機能モード選択結果信号

S V 3 が入力される。

【 0 0 5 0 】

図 6 に示すように、モード 2 においてインジケータスイッチが押下されて、モード 3 へ移行すると（期間⑥～⑦）、図 3 の計時制御回路 3 0 3 がモータ駆動信号 I（信号 S E）をモータ駆動回路 E へ供給してモータ部 D の通常制御（1 秒運針、回転検出、所定の条件下での補助パルスによる駆動等の制御）を行うとともに、モータ異常駆動判別回路 3 0 4 のカウンタ 5 1 6 のリセット R の入力信号が Low レベルとなってカウント動作が開始可能となる（期間⑦）。モード 3 では、高温および低温の運転状態における品質確認が実施され、期間⑦において、一方、回転検出があった場合（回転検出結果信号 S M として High レベル信号が発生した場合）にはカウンタ 5 1 6 がリセットされ、他方、回転が検出されない場合に計時制御回路 3 0 3 から、モータ部 D に通常駆動パルスよりも大きな実効電力を有する補助パルス信号を含むパルス信号が自動的に供給され、また同時に非回転検出測定用信号 S Y が出力されるので、カウンタ 5 1 6 は非回転検出測定用信号 S Y の発生回数をカウントするようになる。そして、回転が検出されない状態で連続して 4 回以上非回転検出測定用信号 S Y が入力されたときに、モータ異常と判定してモータ異常駆動判別信号 S Q を High レベルにする。

【 0 0 5 1 】

モータ異常駆動判別信号 S Q が High レベルの場合、カウンタ 5 1 6 にはリセット信号およびクロック信号が入力されなくなるのでカウント動作が停止し、信号 S Q は、一旦 High レベルになった後は、モード 3 が解除されるまでは High レベルの状態を維持することになる。計時制御回路 3 0 3 は、モータ異常駆動判別信号 S Q が High になると、例えば、モータ部 D を通常状態の毎秒運針とは異なる 2 秒刻みの運針状態となるように制御するためのモータ駆動信号 IV（信号 S H）をモータ駆動回路 E に供給する。信号 S Q は、一旦 High レベルになった後は、モード 3 の状態が解除されるまでは High レベルの状態を維持するので、高温および低温の品質確認運転が終了した後、常温状態においてもモータ部 D には通常状態とは異なる運針状態の駆動信号が供給されるので、品質確認運転後に、品質確認運転中に発生したモータ駆動異常を告知し続けることになる。

【 0 0 5 2 】

次に、図 7 を参照して蓄電手段放電用のモータ駆動信号 II (信号 S F) について説明する。図 7 は、図 1 に示す計時制御回路 3 0 3 と、モータ駆動回路 E と、モータ部 D を示すブロック図である。モータ駆動回路 E は、VDD ~ VSS 間の電位差を電源電圧としてモータ部 D のステータ巻線を駆動するブリッジ回路を構成する 4 個のスイッチ 7 0 1 ~ 7 0 4 と、モータ部 D に流れる電流を制限するために設けられた抵抗等の回転検出用素子 7 0 6, 7 0 8 を介して、モータ部に接続されているスイッチ 7 0 5 および 7 0 7 とから構成されている。この場合、スイッチ 7 0 1、7 0 3、7 0 5 および 7 0 7 は P チャネル MOS (金属酸化膜半導体) トランジスタであり、スイッチ 7 0 2 および 7 0 4 は N チャネル MOS トランジスタであり、スイッチ 7 0 1 および 7 0 5 とスイッチ 7 0 2 が、および、スイッチ 7 0 3 および 7 0 7 とスイッチ 7 0 4 が、それぞれ電源に対して直列状態に接続されている。

【 0 0 5 3 】

以上の構成において、モータ駆動回路 E に二次電源 4 8 を放電するためのショート電流を流す場合には、スイッチ 7 0 1 とスイッチ 7 0 4 をオンすることでモータ部 D の負荷に応じたショート電流 O 1 を流すことができる。あるいは、スイッチ 7 0 3 とスイッチ 7 0 2 をオンすることでも同様にモータ部 D の負荷に応じたショート電流 O 2 を流すことができる。そして、ショート電流 O 1、O 2 のどちらかを固定的に、あるいはショート電流 O 1、O 2 を所定の早送り周期によって交互に流すようにすることで、ショート電流を調節することができる。また、放電電流を 2 段階に制御する方法として、上記では、ショート、早送り駆動の早送り量の調節等を組み合わせる例を説明したが、比較的小さい放電電流を発生させる他の方法として、回転検出用素子 7 0 6, 7 0 8 を介してモータ部 D に流した電流を放電電流として用いるようにすることも可能である。

【 0 0 5 4 】

次に、図 8 および図 9 を参照して、上記実施形態の電子時計に対して行う運転検査方法の一例について説明する。図 8 は、運転検査のフローチャートであり、図 2 の運転検査機能 B 1 0 0 の各工程 (モード 1 ~ 3) に対応する 3 つのモード

における検査手順の流れを示している。図 9 は、図 8 に示す検査手順の仕様をまとめて示したものである。

【 0 0 5 5 】

図 8 において、通常駆動状態にあるときに（ステップ 8 0 1）、図 9 に示すモード 1 のリユーズ操作（2 段引き）欄にあるような所定の時間条件を満足する 3 回の引き戻しおよび押し込みのリユーズ操作が行われると（ステップ 8 0 2）、モード 1（二次電池放電モード）が起動する。ここでは、例えば 3 2 H z の早送りパルスを用いた駆動による放電が行われ（ステップ 8 0 3）、二次電源 4 8 の充電電圧 V T K N の絶対値が所定の電圧（図 9 では 1. 2 5 V）に低下したところで、モータ部 D の駆動が停止する（ステップ 8 0 4）。実際には、ステップ 8 0 3 の早送り駆動の放電は、連続早送りと、2 秒毎に早送りと停止を繰り返す状態の 2 段階に放電状態で構成されている。また、ステップ 8 0 3 とステップ 8 0 4 は、二次電源 4 8 の電圧復帰作用によって繰り返し実行されることになる。ステップ 8 0 4 の状態で安定するまでには、図 9 に示すように電池の種類等によって異なる値であるが、例えば数十時間程度の時間の放電が必要となる。したがって、数十時間程度後の所定の放電時間経過後に運針状態を確認することで、放電が完了したか否かの良否判定を行うことが可能となる。この例では、図 9 に示すように早送りと停止が繰り返し行われている場合には放電が完了していると判定することができ、早送り状態が連続している場合には放電が完了していないと判定することができる。

【 0 0 5 6 】

放電が完了した後、操作者がインジケータスイッチを 1 回操作すると（ステップ 8 0 5）、モード 2（充電モード）へモードが移行する。モード 2 では通常運針状態（毎秒運針）でモータ部 D が駆動され（ステップ 8 0 6）、ここで、外部から振動を与えることで、発電機構 A に発電を行わせて、二次電源 4 8 の充電を実行する（ステップ 8 0 7）。ここで、数十分～数時間の充電がなされ、充電電圧 V T K N の絶対値が所定の電圧以上（図 9 では 1. 3 3 V）になると、通常運針状態が 2 秒毎の運針状態へと切り替えられる（ステップ 8 0 8）。したがって、所定時間経過後に、通常運針状態が継続していた場合には、充電機能が不良であ

ると判定することができる（ステップ809）。ここで、モード3の運転検査に先立って現時刻合わせを行う（ステップ810）。現時刻合わせは、例えば、リユーズの2段階引きによる針合わせ操作によって行われる。本実施形態では、モード1およびモード3ではリユーズ操作をすると運転検査機能は解除されるが、モード2の場合は、リユーズ操作によるモード移行が行われることはないので、時刻合わせのためのリユーズの操作によってモード2から他のモードへの移行してしまうことはない。

【0057】

次に、操作者がインジケータスイッチを1回操作すると（ステップ811）、モード3（運転モード）にモードが移行する。モード3では通常運針状態（毎秒運針）でモータ部Dが駆動される（ステップ812）。電子時計が運転中に駆動不良を補助パルスを用いて自己確認する機能を有しているので（ステップ813）、運転中に連続で所定回数以上の補助パルスを用いたパルス駆動が行われなかった場合には、正常であるとして運針状態を1秒毎のままにする（ステップ814）。これにより、検査結果が良であると判定することができる。一方、運転中に連続で所定回以上補助パルスを用いたパルス駆動がなされた場合には不良であるとして運針状態が2秒毎になるので（ステップ815）、検査結果が不良であると判定することができる。

【0058】

次に、操作者がリユーズ（2段階引き）を1回操作すると（ステップ816）、モード3が解除され、通常運転状態に復帰する（ステップ817）。

【0059】

なお、上記では構成を説明していないが、ステップ804において、インジケータ操作が2回行われた場合には（ステップ818）、毎秒運針となり（ステップ819）、次に充電が行われたとしても（ステップ820）、充電状態の良否に関わらず毎秒運針が継続するように制御することができる（ステップ821）。また、ステップ804において、インジケータ操作が3回以上行われた場合には（ステップ822）、充電状態を表示するインジケータが作動することもできる（ステップ823）。また、ステップ810において、インジケータ操作が2

回以上行われた場合（８２４）や、ステップ８２１およびステップ８２３の動作状態となった場合には、次に、リユーズ操作が１回実行された場合に（ステップ８２５）、ステップ８０１の通常駆動状態に動作が復帰するように設定することができる。このような検査手順によれば、検査工程上で操作者がインジケータによる入力操作を誤ったとしても、不良品を良品と判定することはない。例えば、ステップ８０４において、インジケータ操作が２回行われた場合、つまり、本来なら、インジケータ操作を１回行い、モード２へ移行するのが正常な検査フローであるが、検査者が間違ってインジケータ操作を２回行ってしまった場合は、毎秒運針となりこの段階ではステップ８０６とステップ８１９との違いが検査者には分からない。そして、検査者はモード２になっていると思いそのまま充電を行うことになる。しかし、充電を行ってもこの場合は、製品が良品であってもステップ８０８へは移行しない為、検査者はステップ８２１をステップ８０９だと考え、この製品は不良品だと判断できることになる（実際はモード１からインジケータ操作を２回行っている為、モード２ではなくモード３へ移行しているだけである）。従って、良品を不良品と誤判定しステップ８２５へ検査フローは移行することがあっても、不良品を良品と誤判定することはない。よって、この製品が良品であるなら再度ステップ８２５から検査をやり直せば必ず良品となる。また、ステップ８０４においてインジケータ操作が３回以上行われた場合、すなわち、上記と同様に、検査者が間違ってインジケータ操作を３回以上行ってしまった場合、この場合は、３回目のインジケータ操作は、例えば、充電量インジケータ表示の動作開始操作となる。本検査フローにおいて、充電量インジケータ表示の動作を開始させる工程はないので、検査者はモード２ではないことを表示の違いによって即判断することができる。従って、検査者はインジケータ操作を誤ったと考え、ステップ８２５へ検査フローを移行させ検査をやり直すことになる。一方、ステップ８１０においてインジケータ操作が２回以上行われた場合、２回目のインジケータ操作は、充電量インジケータ表示の動作開始操作となる。本検査フローにおいて、充電量インジケータ表示の動作を開始させる工程はないので、検査者はモード３ではないことを表示の違いによって即判断できる。従って、検査者はインジケータ操作を誤ったと考え、ステップ８２５へ検査フローを移行させ検査をやり直すことになる。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、モード 1 において、電子時計上で外部入力操作を行うことで、モータ部 D の早送り駆動、モータ駆動回路 E のショート等の状態による放電が行われるので、駆動状態が通常の運針状態から、それとは異なる早送り、停止等の運針状態となり、運針形態の違いを確認することで、モード入力状態の確認を容易に行うことができる。さらに、電子時計が放電機能を有しているので、二次電源放電のための特別な設備が不要となる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の実施形態では、外部入力操作をリユーズおよびインジケータスイッチで行うこととしているが、他の機械的な入力手段を用いてもよいし、あるいは電子時計に赤外線リモコンの受信部等を設け、電気、電波、光、音、電磁波、熱等を利用した外部入力手段を用いるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

モード 1 における放電は、二次電源電圧が所定の電圧に到達するまで継続され、二次電源電圧が所定の電圧に到達すると放電を停止して運針を停止するので、運針状態（早送りまたは停止）によって、放電状態の判別が可能である。また、二次電源電圧が電圧復帰により所定の電圧を越えると、放電が再開され、所定電圧までの放電が繰り返し行われるので、放電終了後の二次電源電圧が従来よりも安定する。また、上記実施形態では、放電電流の大きさの設定値を 2 段階用意しているが、2 段階以上の複数段階用意することも可能であり、第 1 段階で重負荷放電、第 2 段階以降で軽負荷放電することで、より短時間で二次電源電圧を所定の電圧に調整することが可能である。

【 0 0 6 3 】

また、モード 2 においては、電子時計上での外部操作によって充電モードに移行させることができ、モード移行後は所定の運針状態で動作が行われる。そして、充電が完了電圧に到達すると、運針形態を変えて所定の電圧以上に充電がなされたことを告知する。このときの運針形態の変化は、充電完了前後で差異が確認できるものであれば、上述したものに限られず、任意の形態をとることができる。

【 0 0 6 4 】

また、モード2において、二次電池の充電中には見かけの電圧上昇があるため、一旦充電完了の電圧に到達したとしても、充電終了後に二次電池の電圧が徐々に真の電圧値へ下降することがある。この場合、上記の構成では、充電完了電圧に一旦到達した場合でも、モードの継続中に充電完了電圧を下回れば、再び元の運針状態に切り替わるので、充電完了後、二次電池電圧が真の電圧に戻るまで放置し、運針状態を確認することで、見かけ電圧上昇による誤判定が防止できる。

【 0 0 6 5 】

また、モード3においては、運転検査（低温、高温等）において、通常のモータ駆動パルスでは駆動しないモータ異常（連続非回転検出による通常のモータ駆動パルスよりも実効電力が大きい駆動パルスの連続（所定回以上の）出力）を検出することにより、運針状態を変えて、モータ異常を告知する機能が装置内で実現されている。モード3では、電子時計上での外部入力操作により、運転検査時の不良検出モードへ入り、所定の運針状態で電子時計が動作する。したがって、運転検査時の不良検出モードへの移行前後の運針状態を変化させることで、モードの移行を容易に確認することができる。また、一旦異常を検出すると、運転検査機能を解除しない限り異常検出時の運針状態が継続されるので、異常検出の結果を容易に確認することができる。

【 0 0 6 6 】

また、モード3において所定の運針状態を取ることで異常が検出された物は、モータ駆動異常であることが即座に判別可能であるため、修理箇所の絞り込みが容易になる。また、従来は検出が難しかった、止まり（持続異常）、遅れとならないようなモータ水準が若干平均に比べ悪いような物の検出が可能となるので、市場品質向上が期待できる。すなわち、モータの水準が若干悪く、頻繁に非回転検出となり、通常駆動パルスより実効電力の大きい補正パルスによりモータが駆動されている場合、モータは補正パルスにより駆動されているため時刻の遅れとはならないが、補正パルスが頻繁に出力されているため、消費電力が大きくなり持続時間が短くなってしまう。この様な水準は、従来の検査では時刻の遅れとならないため検出できない場合があったが、モード3により確実に検出可能となっ

た。

【 0 0 6 7 】

また、本発明によれば、運転検査機能を実現するために、特殊な検査設備が不要であり、例えば、外国への展開や、多数の地域での生産対応等、複数の場所で製造するような場合に、容易に対応可能である。また、出荷後に、例えば店頭や販売部門等において時計機能の確認を容易に行うことが可能である。

【 0 0 6 8 】

また、上述したモード 1 ～ 3 が特徴とする技術は、単独で使用することも当然可能であるが、次のような組み合わせによるシステムとしての利用も可能である。例えば、モード 1 単独で、二次電池電圧調整装置として採用すること、モード 2 単独で、発電ユニットの検査装置やフル充電告知装置として採用すること、モード 1 とモード 2 を組み合わせてアナログ電子時計、デジタル電子時計、およびアナログとデジタル表示の組み合わせによるコンビネーション電子時計における発電ユニットの検査装置に用いること、モード 1、モード 2 およびモード 3 を組み合わせて、アナログ電子時計、コンビネーション電子時計における運転検査システムに用いること、モード 1 とモード 3 を組み合わせて各種装置に用いること、モード 2 とモード 3 を組み合わせて各種装置に用いること等が可能である。また、上記の例では、各モードの実行結果（放電および充電の状態や運転試験結果）を、時刻表示手段における表示状態（運針状態）を変更することで示すようにしているが、各モードの実行結果は他の手段を用いて報知させるようにすることも可能である。例えば、デジタル表示器を有するものでは、その表示状態を非表示状態を含む複数の状態に変化させることで実行結果を表示させることが可能である。また、音波発生素子や表示灯を有し、アラーム音発生機能やアラーム表示灯点灯機能等を有するものでは、発音と非発音、点灯と消灯などのオン／オフの変化や、アラーム音の発生状態（周波数、発生間隔等）を変化させたり、アラーム表示灯を点滅させる間隔を変化させことなどによって、充電状態や試験結果を報知させるようにすることも可能である。

【 0 0 6 9 】

なお、本発明の実施の形態は、上述した形態に限定されるものではなく、例え

ば、二次電源の充電機能は、内蔵のほか、着脱式にしたり、外部で提供するようにすることもできる。また、上述したように、回転錘などで電気エネルギーを捉えて回転型の発電装置を駆動し、その電力を用いてステッピングモータ等の電動機を駆動する発電機能付きの電子時計に限定することなく、本発明は、ソーラパネルで光エネルギーを捉えたり、ペルチェ素子等を用いて熱エネルギーを捉えたり、圧電素子によってひずみエネルギーを捉えたりして、その電力を用いてステッピングモータを駆動する発電機能付きの電子時計、外部からの誘導により発電し、その電力を用いてステッピングモータを駆動する発電機能付きの電子時計等に適用することが可能である。さらに、電子時計に限らず、ストップウォッチ等の他の計時装置に用いることも可能である。また、昇降圧回路 49 は、省略することが可能であり、その場合には、昇降圧回路 49 の出力電圧 V_{SS} で駆動している回路を、二次電源 48 の出力電圧 V_{TKN} で駆動するようにすればよい。

【0070】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、従来に比べ、効率よく、かつより確実に電子時計の運転検査を行うことができるとともに、製造工程における二次電源の放電に外部回路を不要とし、さらに、二次電源の放電および充電後の電圧ばらつきを低減することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による電子時計の実施形態の一例の概略構成を示すブロック図

【図 2】 本発明による電子時計の製造・検査工程の流れを示すフローチャート

【図 3】 図 1 の電子時計の各部の構成を示すブロック図

【図 4】 図 3 に示す運転検査機能制御回路 310 の構成を示す回路図

【図 5】 図 3 に示す外部入力手段 2 計測回路 311、運転検査機能モード選択回路 312、蓄電手段放電制御回路 305、蓄電手段充電完了判別回路 306、およびモータ異常駆動判別回路 304 の構成を示す回路図

【図 6】 図 3 に示す各部の動作の一例を示すタイミングチャート

【図 7】 図 3 に示すモータ駆動回路 E 内の放電電流の流れを説明するためのブロック図

【図 8】 本発明による運転・検査工程の流れを示すフローチャート

【図 9】 図 8 の運転・検査工程の仕様を示す図

【図 10】 従来の電子時計の製造・検査工程の流れを示すフローチャート

【図 11】 従来の二次電池の放電用外部回路を示す回路図

【図 12】 2 種類のリチウム二次電池 (MT : マンガンとチタンを電極に用いるもの、TC : チタンとカーボンを電極に用いるもの、) の放電特性を示す図

【符号の説明】

A : 発電機構

B : 電源部

C : 制御部

D : モータ部

E : モータ駆動回路

F : 外部入力手段 1

G : 外部入力手段 2

4 8 : 二次電源 (蓄電手段)

3 0 1 : 充電検出回路

3 0 2 : 電圧検出回路

3 0 3 : 計時制御回路

3 0 4 : モータ異常駆動判別回路

3 0 5 : 蓄電手段放電制御回路

3 0 6 : 蓄電手段充電完了判別回路

3 1 0 : 運転検査機能制御回路

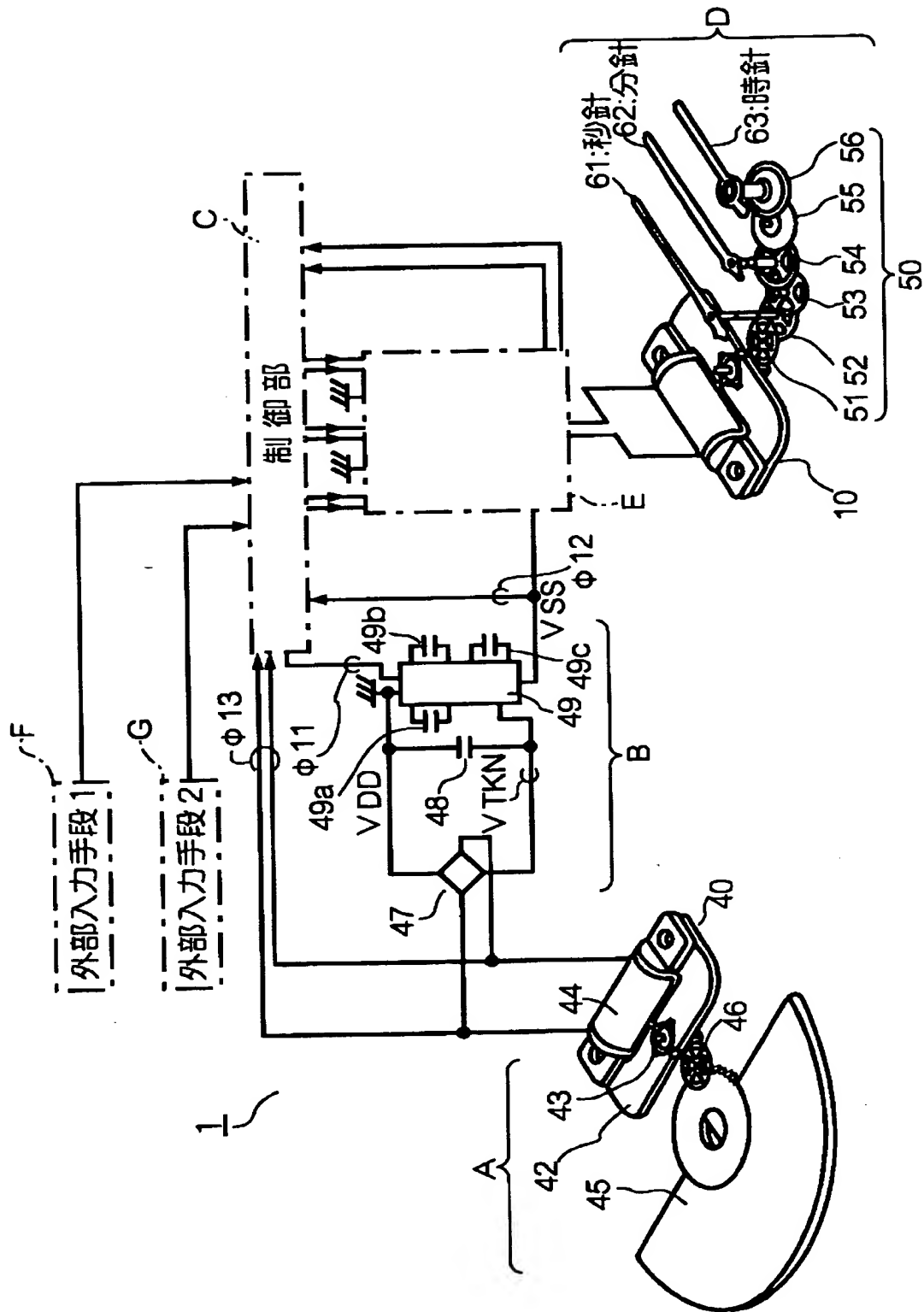
3 1 1 : 外部入力手段 2 計測回路

3 1 2 : 運転検査機能モード選択回路

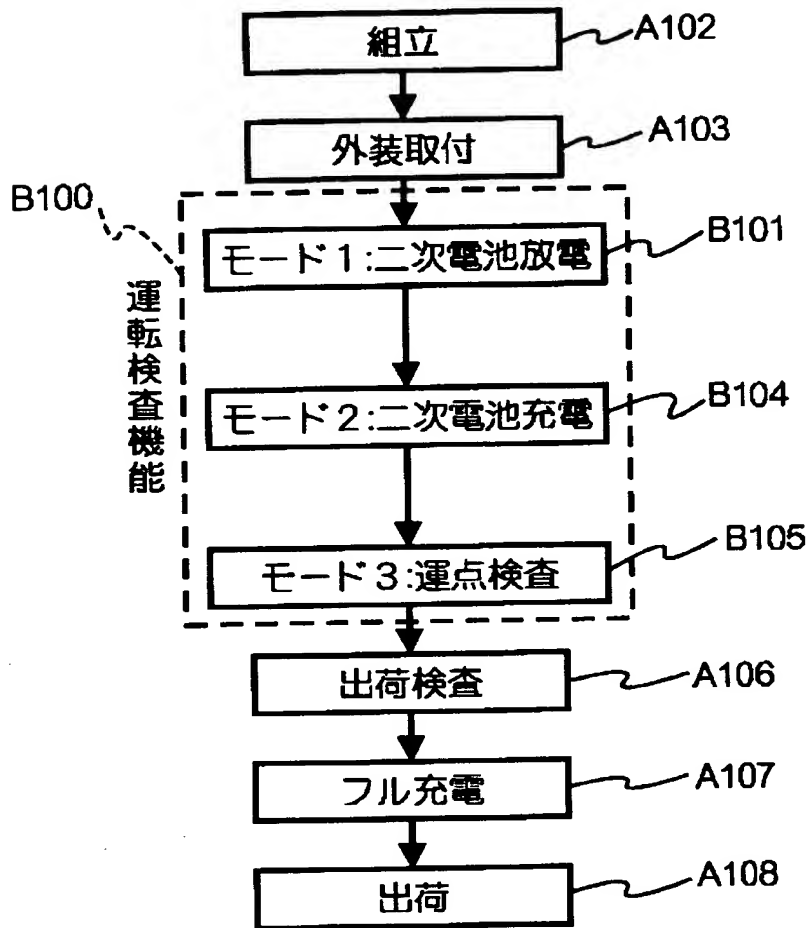
【書類名】

図面

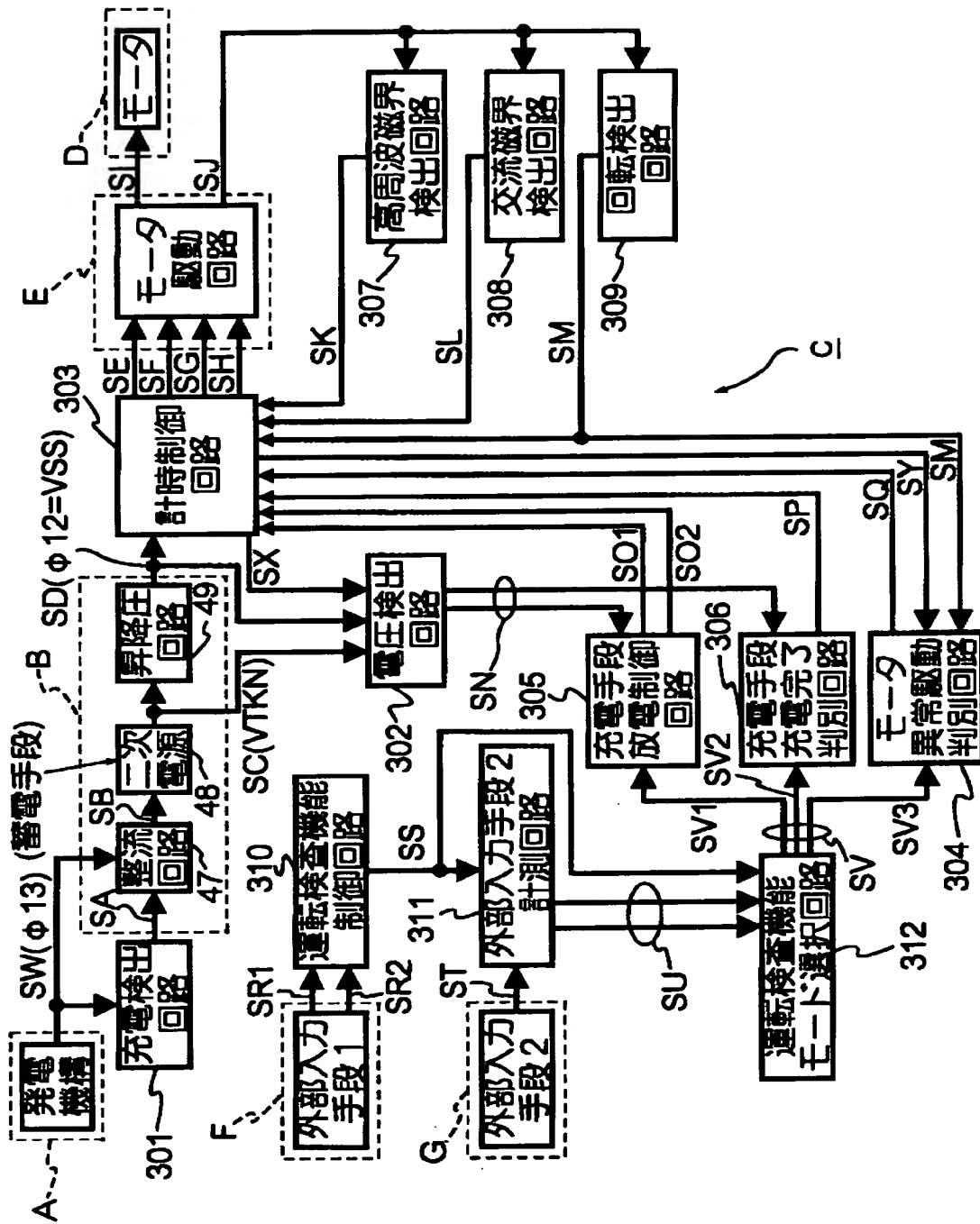
【図 1】



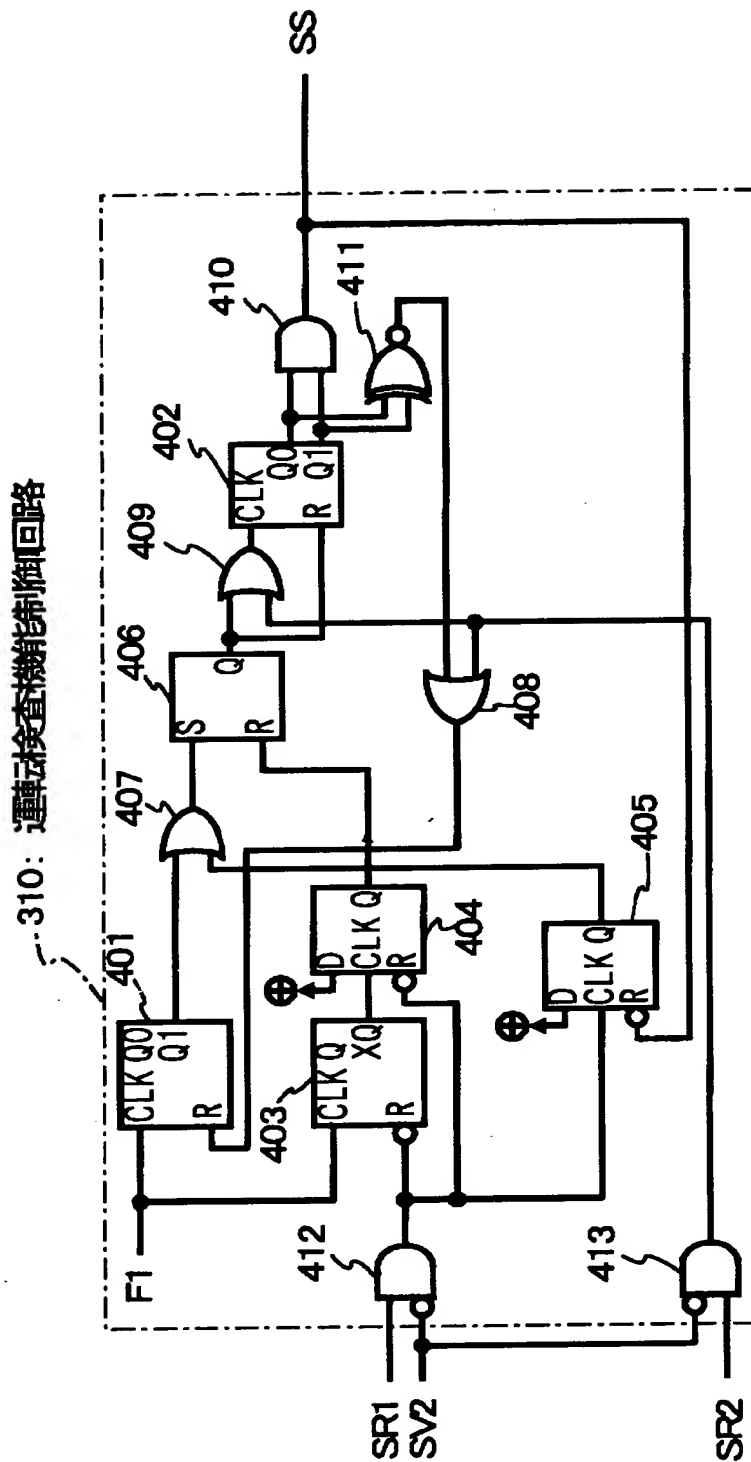
【図 2】



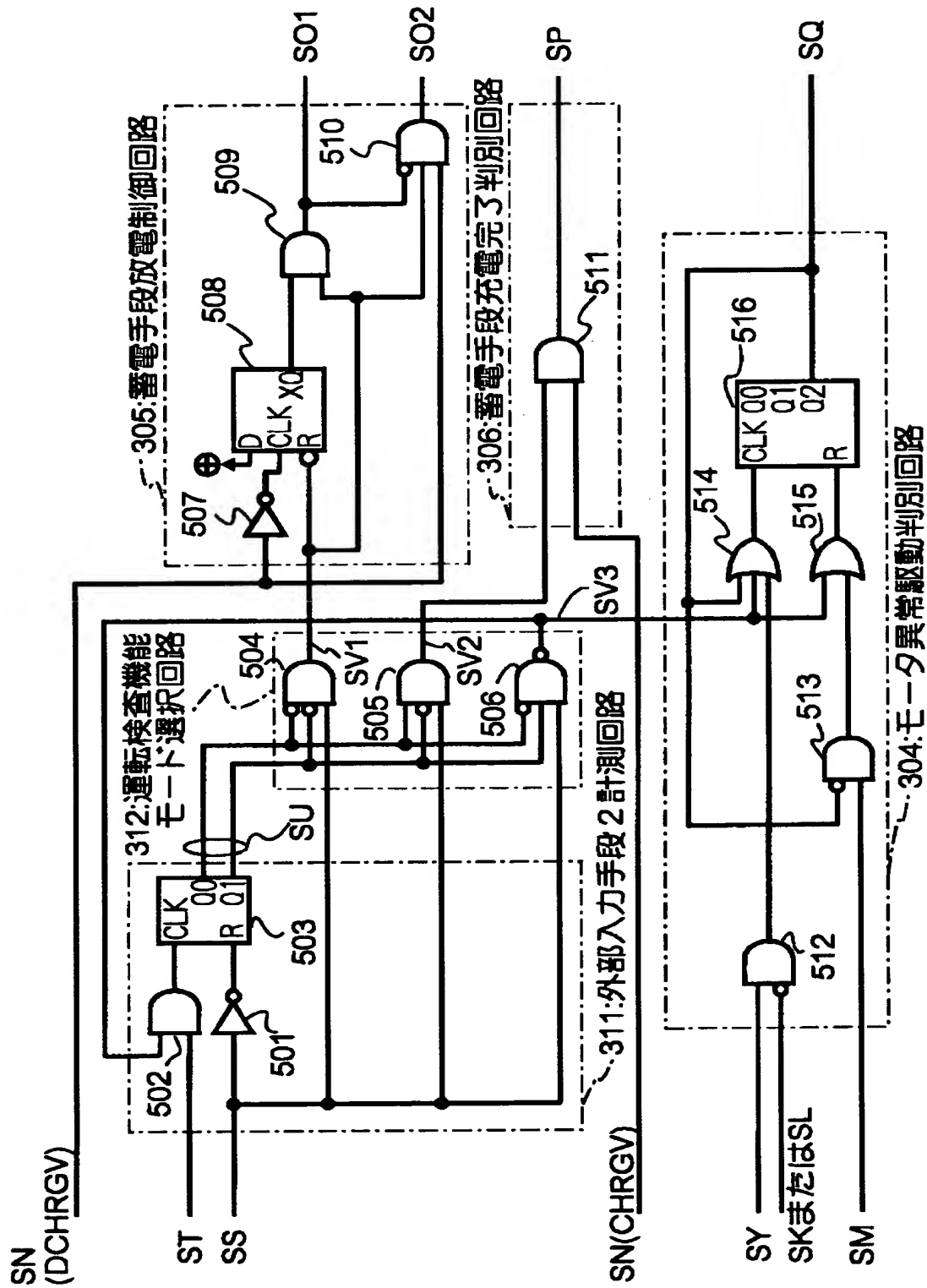
【図 3】



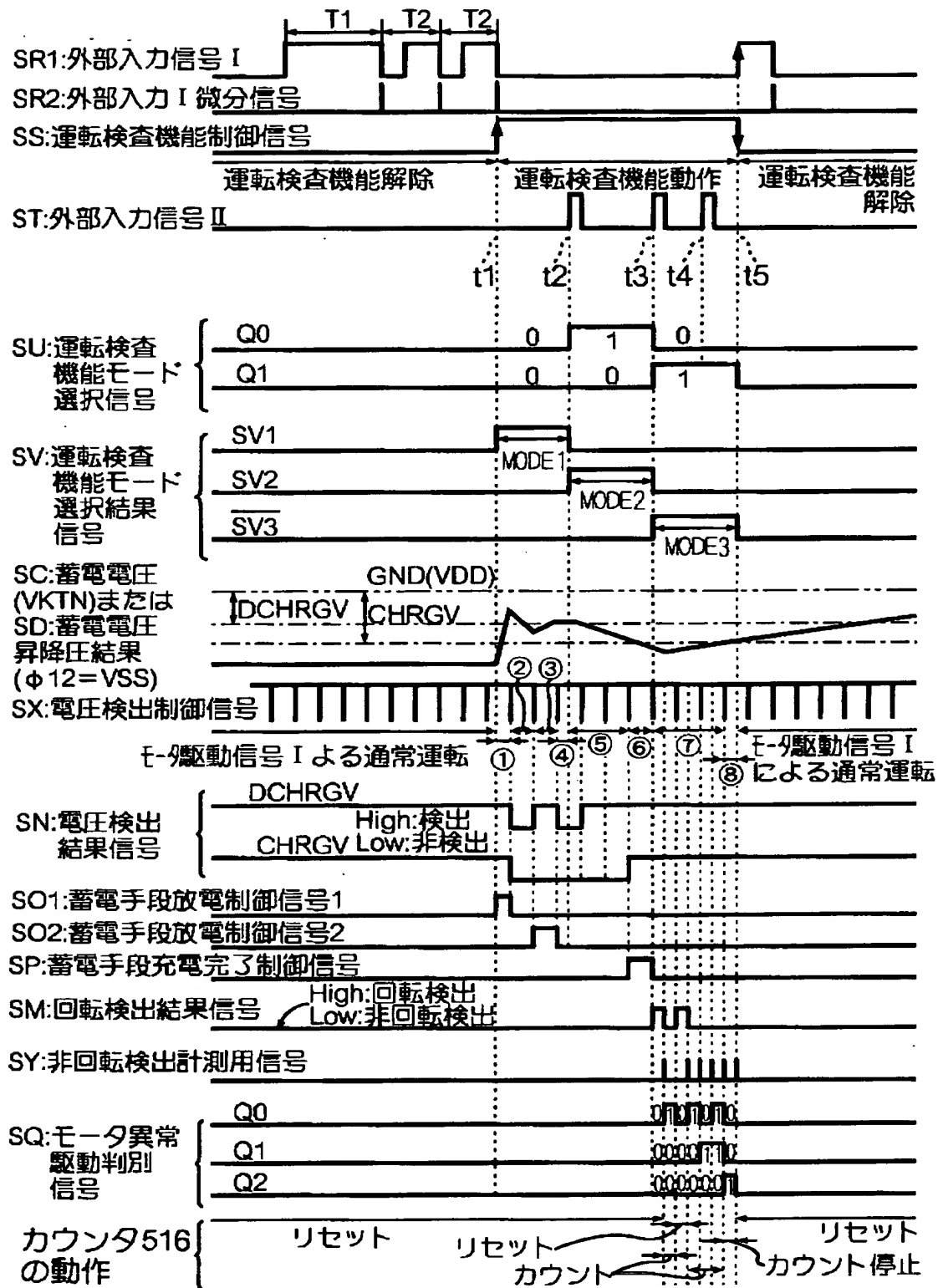
【図 4】



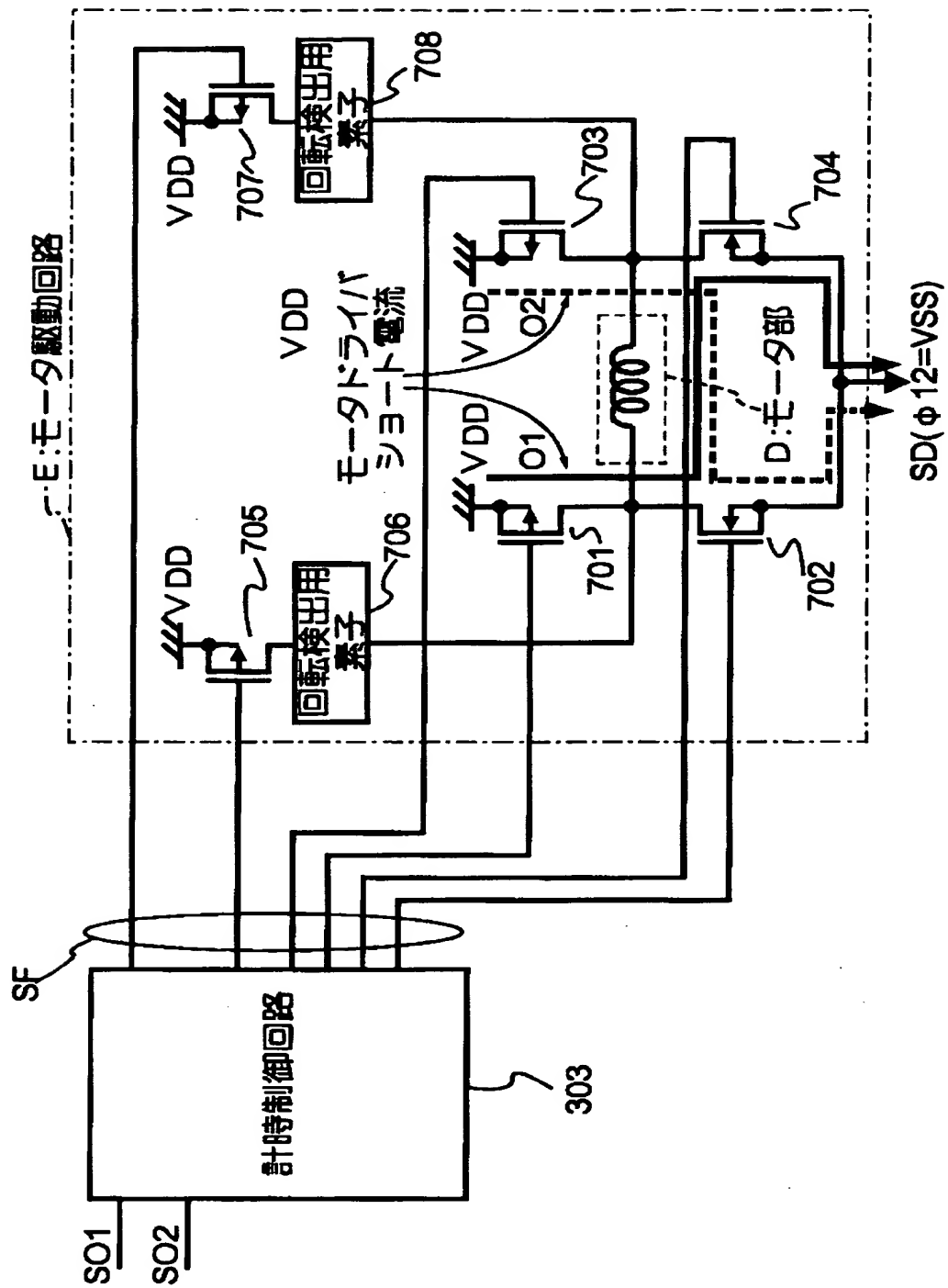
【図 5】



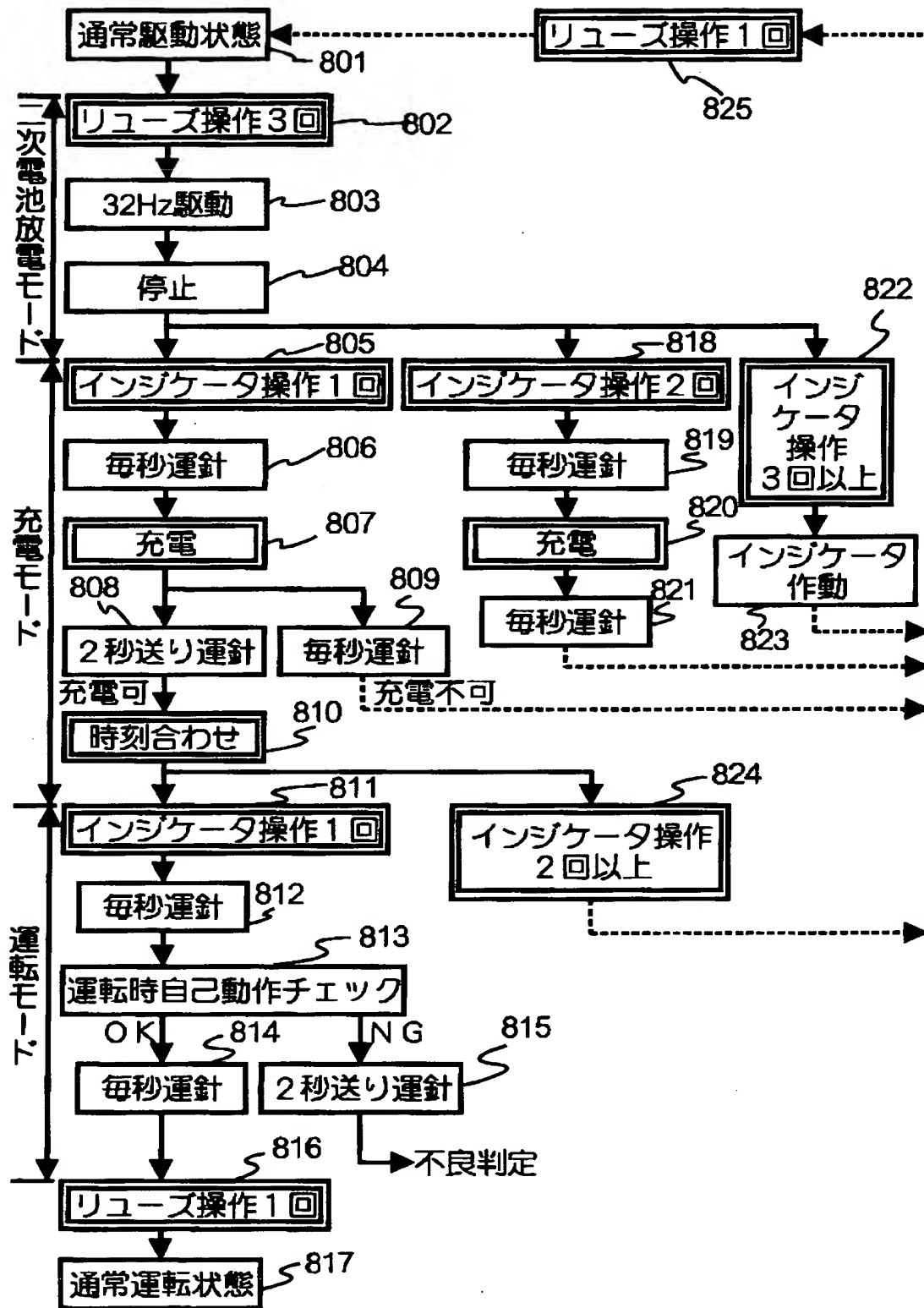
【図 6】



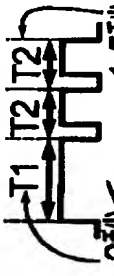
【図 7】



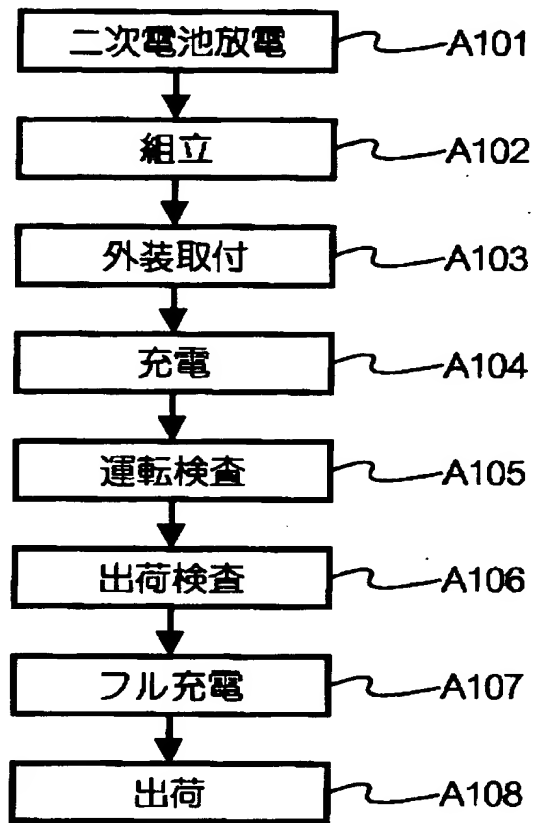
【図 8】



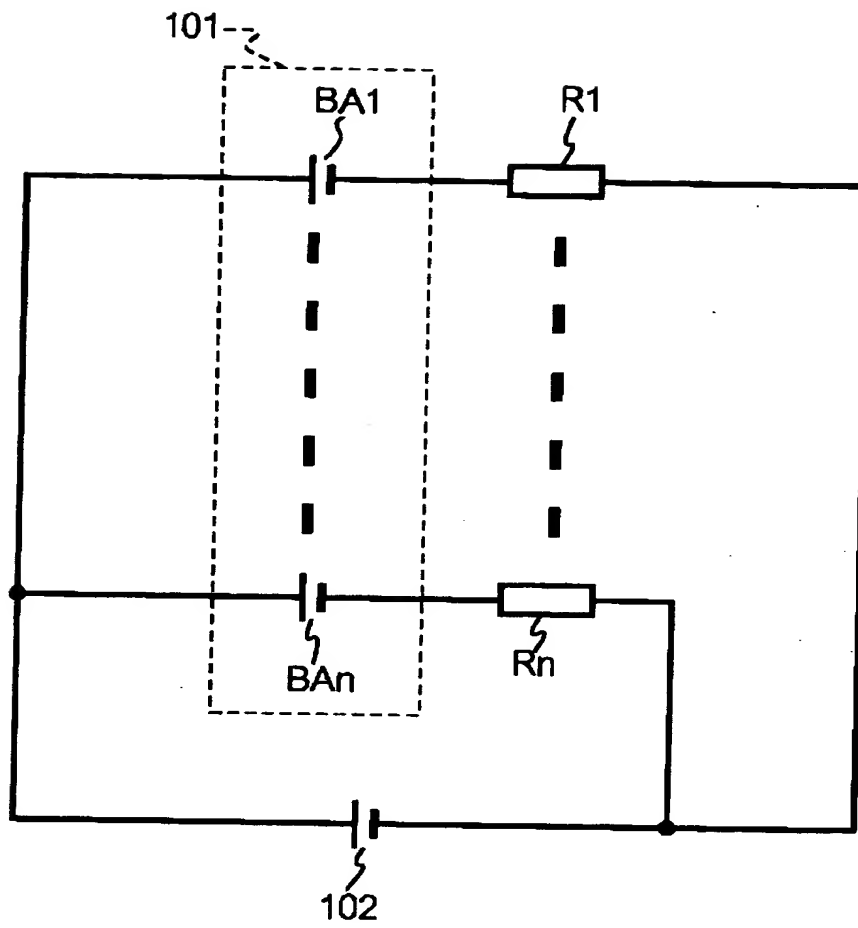
【図 9】

モード	モード1	モード2	モード3	通常
リユース 操作 (2段引き)	 1~2秒 ≤ 1.5秒 ≥			1 回
インタ操作	1 回	1 回	1 回	
機能	早送りパルス放電	充電完了告知	運転検査	
運針状態	連続 早送り	通常運針	通常運針	通常 運針
VTKN				
1.33V				
1.25V				
継続時間	5~15時間	15~35時間	80分~3時間	20時間
判定	良	早送りと停止の繰り返し	2秒送り運針	通常運針
	否	早送り連続	通常運針	2秒送り運針

【図 1 0】

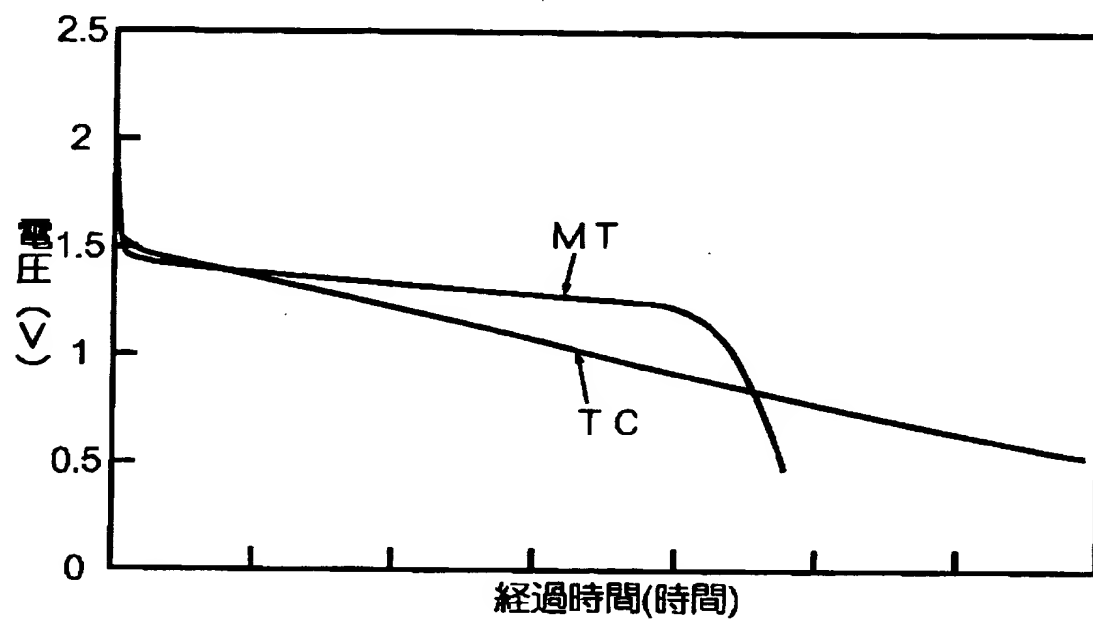


【図 1 1】



100

【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子時計の製造時における検査効率を従来よりも向上させることができる時計の検査機能を備えた電子時計及びその検査方法を提供する。

【解決手段】 電子時計を、外部信号を入力するための外部入力手段 1 および 2 と、時刻を表示するためのアナログ指針部を駆動するモータ部 D と、充電可能な二次電源（蓄電手段） 4 8 と、蓄電された電力でモータ部 D を駆動するモータ駆動回路 E と、蓄電電圧を検出し、検出した蓄電電圧と所定の電圧とを比較する電圧検出回路 3 0 2 と、外部入力手段 1 および 2 によって外部信号が入力された場合に二次電源 4 8 からの放電を開始し、電圧検出回路 3 0 2 による比較結果が所定の条件を満足した場合に二次電源 4 8 からの放電を停止する蓄電手段放電制御回路 3 0 5 とを備えて構成する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社